

[11] Patent/Publication Number: JP2002286426A

[43] Publication Date: Oct. 03, 2002

[54] DIMENSION MEASUREMENT METHOD AND APPARATUS BY IMAGE PROCESSING

[72] Inventor(s):
HATTORI MASAYUKI
HASHIYA HIROSHI

[71] Assignee/Applicant:
MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

[21] Application Number: 2001091364 JP2001091364 JP

[22] Application Date: Mar. 27, 2001

[51] Int. Cl.⁷: G01B01103 G01B01126

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately obtain dimensions of an inspection object even in the case where a rotary displacement to a reference position has occurred in an inspection object within an image the same as the case where no rotary displacement has occurred.

SOLUTION: An image- inputting apparatus 11 picks up the image of a work, and stores the image of the work in the image memory 12 of an image-processing apparatus 2. In the image stored in the image memory 12, a position detection region is set at the both ends of the straight line section to be inspected that is the image of the work. One point on the edge to be inspected is extracted in each position detection region, and an inclination angle to be inspected is obtained from two coordinates. The angular difference between the inclination angle to be inspected of the reference and the inclination angle to be inspected for measuring dimensions becomes the amount of rotary displacement. A virtual straight line that is inclined by the amount of rotary displacement to a direction for measuring dimensions is set to the inspection target of the reference, and target dimensions are obtained using distance when the inspection target is projected onto the virtual straight line.

* * * * *

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-286426
(P2002-286426A)

(43)公開日 平成14年10月3日(2002.10.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード(参考)
G 0 1 B 11/03		G 0 1 B 11/03	H 2 F 0 6 5
11/26		11/26	H

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-91364(P2001-91364)

(22)出願日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 服部 真之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 橋谷 浩

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

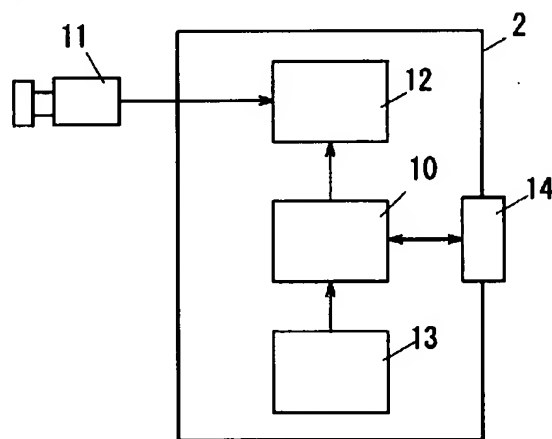
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理による寸法計測方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】画像内で検査対象が基準位置に対して回転変位が生じている場合でも検査対象の寸法を回転変位がない場合と同様に正確に求める。

【解決手段】画像入力装置11はワークを撮像し、画像処理装置2の画像メモリ12にワークの画像を格納する。画像メモリ12に格納された画像内で、ワークの画像である検査対象の直線部分の両端部に位置検出領域を設定する。各位置検出領域内で検査対象のエッジ上の1つの点をそれぞれ抽出し、2点の座標から検査対象の傾き角度を求める。基準の検査対象の傾き角度と寸法計測を行う検査対象の傾き角度との角度差が回転変位量になる。基準の検査対象について寸法計測を行う方向に対して回転変位量だけ傾斜した仮想直線を設定し、検査対象を仮想直線上に投影したときの距離を用いて目的の寸法を求める。



2 画像処理装置
11 画像入力装置
12 画像メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測方法であって、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、基準の検査対象について検出した既知形状の位置と寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置とを用いて基準の検査対象に対する検査対象の回転変位量を求め、次に前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定して各検査領域内で測定点を抽出し、かつ基準の検査対象で寸法を計測する方向に対して前記回転変位量だけ傾斜させた仮想直線を設定し、寸法計測を行う検査対象について設定した検査領域内で抽出した各測定点から前記仮想直線に下ろした垂線と仮想直線との交点間の距離を目的の寸法に用いることを特徴とする画像処理による寸法計測方法。

【請求項2】 画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測方法であって、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置から求めた検査対象の傾き角度とあらかじめ検査対象の理想位置として登録されている傾き角度との角度差を回転変位量として求め、次に寸法計測を行う検査対象を含む画像を前記回転変位量だけ回転させ、前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定し各検査領域内で抽出した測定点を用いて目的の寸法を計測することを特徴とする画像処理による寸法計測方法。

【請求項3】 前記既知形状が前記検査対象の直線部分であって、当該直線部分の両端部のエッジを検出するように前記位置検出領域が画像内で2箇所を設定されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の画像処理による寸法計測方法。

【請求項4】 前記検査対象の理想位置が寸法計測を行う方向を画像の座標軸に平行にする方向であることを特徴とする請求項2記載の画像処理による寸法計測方法。

【請求項5】 画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測装置であって、ワークを撮像する画像入力装置と、ワークを撮像した画像から目的の寸法を計測する画像処理装置とを備え、画像処理装置が、前記画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、基準の検査対象について検出した既知形状の位置と寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置とを用いて基準の検査対象

に対する検査対象の回転変位量を求め、次に前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定して各検査領域内で測定点を抽出し、かつ基準の検査対象で寸法を計測する方向に対して前記回転変位量だけ傾斜させた仮想直線を設定し、寸法計測を行う検査対象について設定した検査領域内で抽出した各測定点から前記仮想直線に下ろした垂線と仮想直線との交点間の距離を目的の寸法に用いることを特徴とする画像処理による寸法計測装置。

【請求項6】 画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測装置であって、ワークを撮像する画像入力装置と、ワークを撮像した画像から目的の寸法を計測する画像処理装置とを備え、画像処理装置が、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置から求めた検査対象の傾き角度とあらかじめ検査対象の理想位置として登録されている傾き角度との角度差を回転変位量として求め、次に寸法計測を行う検査対象を含む画像を前記回転変位量だけ回転させ、前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定し各検査領域内で抽出した測定点を用いて目的の寸法を計測することを特徴とする画像処理による寸法計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として生産ラインなどにおいて検査対象物となるワークを撮像して得た画像を用いてワークの寸法計測を行う画像処理による寸法計測方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、検査対象物となるワークをTVカメラのような画像入力装置により撮像して得られた画像に基づいて、ワークの外形寸法を求めワークの外観を検査する画像処理技術が知られている。いま、一例として、直方体状のパッケージの両側にL型のリードが複数本ずつ突出しているワークについて（たとえば、デュアルインラインパッケージ（DIP）のような形状を想定する）、各リードにおいて折曲されている部位のパッケージからの突出寸法が揃っているか否かを検査する場合を考える。このような検査はワークが実装に適合するか否かの判断に必要である。

【0003】このような検査では、ワークの一面に直交する方向から画像入力装置によってワークを撮像し、すべてのリードが含まれる図6のような画像（たとえば、2値化画像）を生成する。以下、ワークの全体の画像を検査対象1と呼ぶことにする。図示する検査対象1で

は、パッケージに相当する部分を本体部1 a、リードに相当する部分を脚片1 bとする。この画像を用いてリードの折曲部位のばらつきを検査するには、たとえば図7に示すように、各脚片1 bの先端部付近にそれぞれ検査領域D dを設定する。つまり、各検査領域D dの中で各脚片1 bの先端縁の位置を測定点として抽出するのであって（図7における×印の位置が抽出された測定点を示す）、図示例では各検査領域D dにおける各脚片1 bの先端縁の位置を画像内において本体部1 aからもっとも遠いy座標値として抽出している。なお、一般的な画像における座標系の設定方法として画像の左上角を原点とし、右に向かってx軸、下に向かってy軸をとるものとする。

【0004】ここで、検査対象1の幅寸法Wを、図において本体部1 aの上側の検査領域D dで抽出したy座標値の最小値（本体部1 aからもっとも遠い座標値）と本体部1 aの下側の検査領域D dで抽出したy座標の最大値（本体部1 aからもっとも遠い座標値）との差と定義する。また、本体部1 aからの脚片1 bの突出寸法のばらつきの程度を評価するために、本体部1 aの上側の検査領域D dで抽出したy座標値の最大値と最小値との寸法差 $\Delta d 1$ および本体部1 aの下側の検査領域D dで抽出したy座標値の最大値と最小値との寸法差 $\Delta d 2$ を用いる。つまり、寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ が大きいほど脚片1 bの突出寸法のばらつきが大きいことになる。図7に示す例は一例であり、画像内の横方向において幅寸法を求めたりばらつきを評価したりするときにはx座標値を用いる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した技術は、幅寸法Wや寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ を求める方向がx軸またはy軸に平行な方向であることを前提にしている。つまり、図示例について言えば、本体部1 aにおいて脚片1 bの突出している輪郭線がx方向に一致していることを前提にしている。しかしながら、実際には検査対象1における本体部1 aが図8に示すようにx方向やy方向に対して傾くことがある。

【0006】いま、検査対象1について図7に示す位置を基準位置とすれば、図8に示す検査対象1では基準位置に対して左回りの回転変位が生じていることになる。したがって、図8に示す検査対象1について、図7に示した画像と同じ技術を適用して幅寸法W' および寸法差 $\Delta d 1'$ 、 $\Delta d 2'$ を求めると、同じ検査対象1であっても結果の値が異なってしまう（ $W \neq W'$ 、 $\Delta d 1 \neq \Delta d 1'$ 、 $\Delta d 2 \neq \Delta d 2'$ ）。つまり、上述のように、脚片1 bの先端部に設定した検査領域D dのみを用い、x座標あるいはy座標の差によって幅寸法Wや寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ を求める技術では、図7に示す基準位置の検査対象1に対して画像内で回転変位が生じているのか否かを知ることができず、測定結果の信頼性が損なわれる

ことになる。

【0007】本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、画像内で検査対象が基準位置に対して回転変位が生じている場合であっても検査対象の寸法を回転変位がない場合と同様に正確に求めることができる画像処理による寸法計測方法およびその装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測方法であって、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、基準の検査対象について検出した既知形状の位置と寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置とを用いて基準の検査対象に対する検査対象の回転変位量を求め、次に前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定して各検査領域内で測定点を抽出し、かつ基準の検査対象で寸法を計測する方向に対して前記回転変位量だけ傾斜させた仮想直線を設定し、寸法計測を行う検査対象について設定した検査領域内で抽出した各測定点から前記仮想直線に下ろした垂線と仮想直線との交点間の距離を目的の寸法に用いることを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測方法であって、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置から求めた検査対象の傾き角度とあらかじめ検査対象の理想位置として登録されている傾き角度との角度差を回転変位量として求め、次に寸法計測を行う検査対象を含む画像を前記回転変位量だけ回転させ、前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定し各検査領域内で抽出した測定点を用いて目的の寸法を計測することを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明において、前記既知形状が前記検査対象の直線部分であって、当該直線部分の両端部のエッジを検出するように前記位置検出領域が画像内で2箇所に設定されることを特徴とする。

【0011】請求項4の発明は、請求項2の発明において、前記検査対象の理想位置が寸法計測を行う方向を画像の座標軸に平行にする方向であることを特徴とする。

【0012】請求項5の発明は、画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測装置であって、ワー

クを撮像する画像入力装置と、ワークを撮像した画像から目的の寸法を計測する画像処理装置とを備え、画像処理装置が、前記画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、基準の検査対象について検出した既知形状の位置と寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置とを用いて基準の検査対象に対する検査対象の回転変位量を求め、次に前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定して各検査領域内で測定点を抽出し、かつ基準の検査対象で寸法を計測する方向に対して前記回転変位量だけ傾斜させた仮想直線を設定し、寸法計測を行う検査対象について設定した検査領域内で抽出した各測定点から前記仮想直線に下ろした垂線と仮想直線との交点間の距離を目的の寸法に用いることを特徴とする。

【0013】請求項6の発明は、画像内の検査対象について複数の測定点間の距離を検査対象に関する寸法として計測する画像処理による寸法計測装置であって、ワークを撮像する画像入力装置と、ワークを撮像した画像から目的の寸法を計測する画像処理装置とを備え、画像処理装置が、画像内に複数の位置検出領域を設定するとともに検査対象の既知形状を各位置検出領域内で検出することにより既知形状の位置を特定した後、寸法計測を行う検査対象について検出した既知形状の位置から求めた検査対象の傾き角度とあらかじめ検査対象の理想位置として登録されている傾き角度との角度差を回転変位量として求め、次に寸法計測を行う検査対象を含む画像を前記回転変位量だけ回転させ、前記既知形状と前記測定点との既知の位置関係を用いて測定点をそれぞれ含む複数の検査領域を画像内に設定し各検査領域内で抽出した測定点を用いて目的の寸法を計測することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）本実施形態では、図1に示す画像処理装置2を用いる。図示する画像処理装置2は、TVカメラのような画像入力装置11により撮像した画像を格納する画像メモリ12を有し、画像メモリ12に格納された画像に対して画像処理部が以下の画像処理を施す。画像処理部は、マイクロプロセッサであるCPU10と、CPU10による画像処理を実行させるためのプログラムおよび実行条件などを格納した主記憶メモリ13とにより構成される。また、画像メモリ12は画像処理の際の作業用メモリとしても用いられる。CPU10には、画像処理の過程や結果を表示するディスプレイ、画像処理の過程や結果を保存する外部記憶装置などの外部装置を接続するために外部インタフェース14が設けられている。さらに、外部インタフェース14を通して主記憶メモリ13の内容を書き換えることも可能になっている。

【0015】従来例との比較を容易にするために、本実施形態の説明には図6に示した検査対象（斜線部で示す）1を用いる。ただし、本実施形態では、図2に示すように、従来例として示した6箇所の検査領域Ddに加えて本体部1aの長手方向の一辺の両端部に対応する2箇所の位置検出領域Deを付加している。一般化して言えば、検査対象1における直線部分のうち寸法のもっとも大きい直線部分の両端部にそれぞれ対応させて位置検出領域Deを設定するのが望ましい。

【0016】位置検出領域Deは検査対象1の座標軸に対する「傾き角度」と検査対象1の位置（代表点の座標であって、以下では「基準位置」という）とを検出するために設定される。また、本実施形態における検査領域Ddは、位置検出領域Deを用いて求められた検査対象1の傾き角度および基準位置に基づいて設定される。さらに、本実施形態では、検査対象1の傾き角度および基準位置を求めるために、基準とするワークを撮像した画像での基準の検査対象1について傾き角度および基準位置を求めて主記憶メモリ13に格納しておき、計測の対象となるワークを撮像した画像での検査対象1について求められる傾き角度および基準位置との差を求めるようにしてある。基準の検査対象1は寸法計測の標準となる検査対象1を意味する。

【0017】以下に本実施形態の処理手順を具体的に説明する。まず、基準の検査対象1に設定した各位置検出領域Deについて、図3に示すように、検査対象1のエッジ（図示例では本体部1aの輪郭線）の上の1つの点の座標（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）をそれぞれ求める（求めた一点を図3に×印で示している）。各位置検出領域Deでは検査対象1の1つのエッジの上であればどの点の座標を求めてもよい。ただし、位置検出領域Deは検査対象1の位置を検出するために、検出しようとするエッジに交差する方向に長い矩形状に設定される。1つの直線上の2点の座標（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）が求めれば、画像内のx方向またはy方向に対する直線部分の傾き角度を求めることができる。つまり、x軸を基準とする傾き角度を θ_s とすれば、直線部分の傾き角度 θ_s の正接は、 $(y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ になる。一方、基準位置の座標には、位置検出領域Deで求めた2点の（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）の中点（ $((x_1 + x_2) / 2), ((y_1 + y_2) / 2)$ ）の座標を用いる。このようにして求めた傾き角度 θ_s および基準位置は主記憶メモリ13に格納され基準値として用いられる。

【0018】次に、寸法を計測するワークを撮像し、その画像での検査対象1について同様の処理を行って、傾き角度 θ_f と基準位置とを求める。寸法を計測する検査対象1について傾き角度 θ および基準位置が求めれば、基準の検査対象1との相対位置を知ることができるから、基準の検査対象1について設定した検査領域Ddの

位置を補正する。つまり、寸法計測を行う検査対象1の傾き角度 θf と、基準の検査対象1の傾き角度 θs との差分を求めると、基準の検査対象1に対する寸法を計測する検査対象1の回転変位量 θ ($= \theta f - \theta s$)を求めることができるから、基準位置の変位分だけ検査領域D dを平行移動させ、さらに回転変位量 θ だけ検査領域D dの配置を回転させることによって、寸法を計測する検査対象1に対し、基準の検査対象1に対して設定した検査領域D dとほぼ同じ位置関係の検査領域D dを設定することができる。要するに、検査対象1における測定点の既知の位置関係を用いて検査領域D dの位置を補正する。

【0019】また、回転変位量 θ が求まると、基準の検査対象1について寸法を求めた方向に対して回転変位量 θ だけ傾斜させた仮想直線を設定することができる。図3においては、基準の検査対象1の幅寸法Wおよび寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ をy方向について求めているから、仮想直線Lyはy軸に対して回転変位量 θ だけ傾斜させてある。換言すれば、座標軸を回転変位量 θ だけ原点の回りに回転させて、x軸およびy軸に対応する仮想直線Lx、Lyを設定したことになる。ただし、図示例においては仮想直線Lyのみを用いる。

【0020】上述のように寸法計測を行う検査対象1に合わせて検査領域D dの位置を補正するとともに、仮想直線Lyを設定すれば、基準の検査対象1と同様にして検査領域D dの中で仮想直線Lyに沿う方向において脚片1bの先端縁の位置(図3において×印で示した位置であって、以下では「測定点」という)を抽出することができるから、各検査領域D dで抽出された各測定点からそれぞれ仮想直線Lyに対して垂線を下ろし、各垂線と仮想直線Lyとの交点を求める。こうして交点を決定すれば、仮想直線Lyの上での交点間の距離によって幅寸法Wおよび寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ を求めることができる。

【0021】なお、上述の例では検査対象1の傾き角度 θs 、 θf および基準位置を求めるために検査対象1の直線部分の両端部に位置検出領域Deを設定しているが、必ずしも直線部分を用いる必要はなく、検査対象1について形状が既知かつ変化の生じない部分であれば、他の箇所位置検出領域Deを設定してもよい。さらに、検査対象1に適宜のマークを複数箇所(3箇所以上でもよい)に付与してマークの位置を位置検出領域Deの中で検出するようにしても、傾き角度および基準位置を決定することが可能である。また、仮想直線は座標軸を原点の回りに回転させて設定したものである必要はなく、検査対象1について寸法を計測しようとする方向に平行な方向に設定すればよい。

【0022】(第2の実施の形態)第1の実施の形態では、基準の検査対象1について求めた傾き角度を求めて登録しておくことによって、寸法計測を行う検査対象1

に対して基準の検査対象1との相対差として仮想直線を設定したのに対して、本実施形態では寸法計測を行う検査対象1を含んだ画像を回転させることによって寸法計測を行う。

【0023】一般に、ワーク1と画像入力装置11との相対位置を正確に位置合わせすることは困難であるが、一般に寸法計測はワーク1と画像入力装置11とが正確に位置合わせされている状態を想定して行われる。つまり、第1の実施の形態における基準の検査対象1としては画像内で理想の位置が存在する。そこで、本実施形態では検査対象1が理想の位置に位置すると想定して基準に用いる。このような検査対象1の傾き角度は一般には0度に設定して手入力で設定され、主記憶メモリ13に登録される。

【0024】次に、図4のように寸法計測を行う検査対象1について位置検出領域Deを設定し、位置検出領域Deを用いて検査対象1の傾き角度を求める。外部インタフェース14を介して接続されるディスプレイ装置の画面の右上部には、図4に示すように、手入力で設定された基準の傾き角度(図では、「基準登録角度」として示してある)と、位置検出領域Deにより設定した傾き角度とが表示される。

【0025】上述のようにして寸法計測を行う検査対象1について傾き角度が求められると、図5のように、寸法計測を行う検査対象1を含む画像P1を、寸法計測を行う検査対象1から求めた傾き角度と主記憶メモリ13に登録された基準の傾き角度との差分だけ回転させた画像P2が生成される。この画像P2の中で検査領域D dを設定し、幅寸法Wおよび寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ を求めれば、検査対象1を理想の位置に位置させた場合と同じ条件で幅寸法Wおよび寸法差 $\Delta d 1$ 、 $\Delta d 2$ を求めたことになる。他の構成および動作は第1の実施の形態と同様である。

【0026】なお、本実施形態では検査対象1の基準位置について説明していないが、寸法計測を行う検査対象1について検査領域D dを設定する際に、理想の検査対象1との相対的な位置関係に基づいて設定するのが望ましいから、理想の検査対象1についての基準位置をワーク1の実寸に基づいて外部インタフェース14を通して手入力で設定しておくのが望ましい。

【0027】

【発明の効果】請求項1または請求項5の発明は、基準の検査対象に対して寸法計測を行う検査対象の回転変位量を求め、基準の検査対象について寸法を計測する方向に対して回転変位量だけ変位させた仮想直線を設定し、寸法計測を行う検査対象を仮想直線に投影することによって寸法を計測するから、寸法計測を行う検査対象が回転変位を含んでいても正確な寸法計測が可能になるという利点がある。

【0028】請求項2または請求項6の発明は、寸法計

測を行う検査対象の画像のみがあればよく、基準の検査対象を作成するためにワークを撮像する必要がない。しかも、寸法計測の基準は理想の検査対象について設定されるから、基準にばらつきがなく、計測結果の信頼性が高くなるという利点がある。

【0029】請求項3の発明は、検査対象の直線部分の両端部のエッジによって検査対象の傾き角度を求めるから、直線部分の上であれば任意の場所かつ2点で検査対象の傾き角度を求めることができ処理が簡単である。

【0030】請求項4の発明は、検査対象の理想位置において寸法計測を行う方向を画像の座標軸に平行な方向としているから、理想位置の傾き角度を0度に設定することができ、寸法計測を行う検査対象についてのみ傾き角度を求めればよく、処理が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態を示す動作説明図である。

ある。

【図3】同上の動作説明図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態を示す動作説明図である。

【図5】同上の動作説明図である。

【図6】従来例を示す動作説明図である。

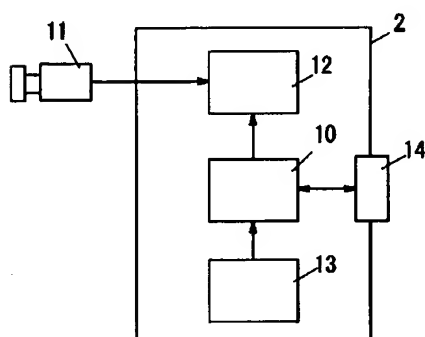
【図7】同上の動作説明図である。

【図8】同上の動作説明図である。

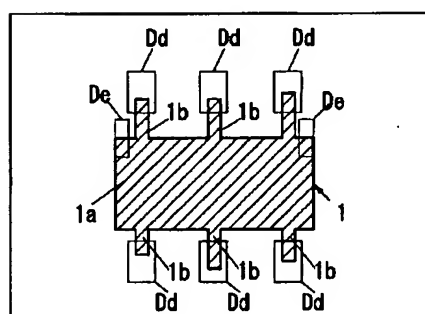
【符号の説明】

- 1 検査対象
- 2 画像処理装置
- 10 CPU
- 11 画像入力装置
- 12 画像メモリ
- 13 主記憶メモリ
- 14 外部インタフェース

【図1】



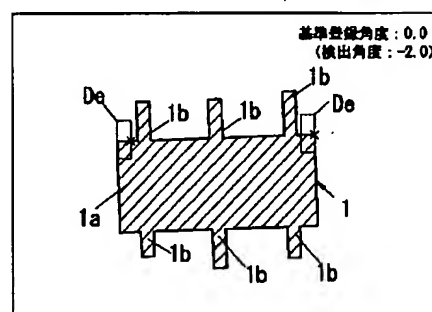
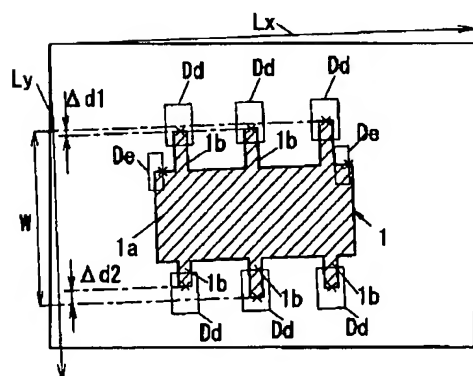
【図2】



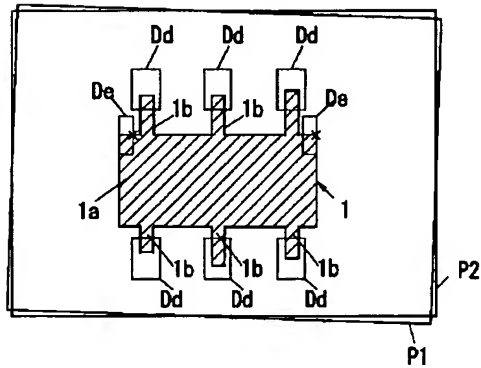
【図4】

- 2 画像処理装置
- 11 画像入力装置
- 12 画像メモリ

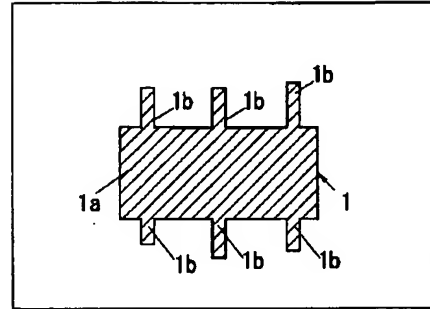
【図3】



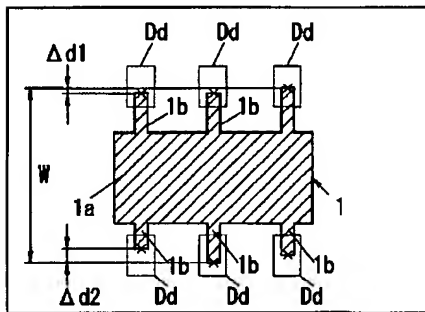
【図5】



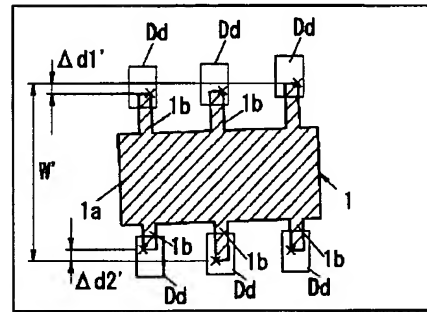
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA32 AA37 CC25 EE00
FF04 FF61 JJ03 JJ19 QQ00
QQ24 QQ25 QQ26 QQ28